

RIVO

TO/BW 84-06.

VERVOLGEXPERIMENTEN MET DE ELEKTRISCHE
VISWERING TE ENKHUIZEN GEDURENDE 1982.

H. Jansen & W. Dekker

TO/BW 84-06

RIJKSINSTITUUT VOOR VISSERIJONDERZOEK
IJMUIDEN

RIJKSINSTITUUT VOOR VISSERIJONDERZOEK

Haringkade 1 - Postbus 68 - IJmuiden - Tel. (02550) 3 16 14

RIJKSINSTITUUT
VISSERIJONDERZOEK

Afdeling: TECHNISCH ONDERZOEK/BIOLOGISCH ONDERZOEK ZOETWATER-
VISSERIJ.

Rapport: TO/BW 84-06.
VERVOLGEXPERIMENTEN MET DE ELEKTRISCHE
VISWERING TE ENKHUIZEN GEDURENDE 1982.

Auteur: H. Jansen & W. Dekker

Project: 5/7-7035

Projectleider: Ir. H. Jansen

Datum van verschijnen: Oktober 1984.

Inhoud: SAMENVATTING.
I INLEIDING.
II BESCHRIJVING VAN DE OPSTELLING.
III DE EXPERIMENTEN.
IV STATISTISCHE VERWERKING.
V RESULTATEN.
V. 1 - Stroomsnelheid.
V. 2 - Temperatuur.
V. 3 - Elektrische viswering.
V. 4 - Invloed naburige viswering.
V. 5 - Invloed voorafgaande dagen.
VI CONCLUSIE.
VII LITERATUUR
FIGUREN.
TABELLEN.

DIT RAPPORT MAG NIET GECITEERD WORDEN ZONDER TOESTEMMING VAN DE
DIRECTEUR VAN HET R.I.V.O.

/MV

1193729

VERVOLGEXPERIMENTEN MET DE ELEKTRISCHE VISWERING TE ENKHUIZEN GEDURENDE
1982.

=====

SAMENVATTING.

In dit rapport worden de resultaten besproken van proeven gedurende 1982 met een elektrische viswering voor de derde inlaat van de watertransportmaatschappij Rijn-Kennemerland te EnkhuiZEN, als vervolg op de proeven gedurende 1981 (RIVO-rapport "Experimenten met een nieuwe viswering", TO 82-01).

Ten opzichte van 1981 is de verbeterde opstelling van de fuiken aangehouden, is vaker met een hoge spanning (1000 V) gewerkt, en is de doorstromingsnelheid van het water gevarieerd. De gegevens zijn statistisch geanalyseerd met behulp van "Generalized Linear Models" (deviantie analyse), hetgeen een redelijke analyse methode bleek.

De resultaten vertonen helaas een zeer variabel beeld: voor sommige vissoorten lijkt er sprake van een viswerende werking, voor andere soorten overweegt echter een aantrekkelijk effect.

I. INLEIDING.

Om aan de behoefte aan een effectieve viswering te voldoen is na laboratoriumonderzoek een viswering ontworpen waarmee in 1981 in het WRK III-inlaatbekken te Enkhuizen de eerste experimenten zijn uitgevoerd. De resultaten hiervan zijn vastgelegd in het RIVO-rapport TO 82-01 "Experimenten met een nieuwe elektrische viswering". In genoemd jaar werd onvoldoende informatie verkregen over de effectiviteit van de viswering wegens problemen met de bemonsteringsmethode: door een te grote ruimte tussen de elektrodes en het vangnet kon geen directe relatie worden gelegd tussen de instelling van de viswering en de doorgelaten hoeveelheid vis. Teneinde de effectiviteit van de viswering te kunnen bepalen in relatie tot enkele visweringparameters zijn de experimenten in 1982 voortgezet. Dit verslag is dan ook een vervolg op het hierboven genoemde rapport.

II BESCHRIJVING VAN DE OPSTELLING.

De opstelling waarmee de experimenten zijn uitgevoerd, is uitvoerig beschreven in het vorige rapport, TO 82-01. Met betrekking tot de in dit verslag beschreven experimenten zijn de volgende aanvullingen van toepassing: De ingenomen hoeveelheid water bedroeg in 1982 over het algemeen ca 3200m³/uur.

Alle elektrodes werden afzonderlijk van een puls voorzien, sequentieel met intervaltijden van 3,3 ms en een periodetijd van 200 ms (zie vorig rapport: elektrodeconfiguratie B).

Op 8 april 1982 is de condensatorcapaciteit gewijzigd van 300 μ F in 100 μ F om de gewenste pulsduur van ca 0,7 ms beter te benaderen. Gekozen kon worden uit respectievelijk 100, 200 of 300 μ F; een waarde kleiner dan 0,7 ms werd geprefereerd boven een waarde groter dan 0,7 ms. De condensator ontladingspuls had bij een soortelijke weerstand van het water van 0,0735 S/m een RC-tijd van 0,43 ms.

Bij deze condensatorcapaciteit van 100 μ F was de werkelijke elektrodespanning 76 % van de ingestelde elektrodespanning. Als gevolg van een overgangsweerstand van ca 0,7 ohm tussen elektrode en water werd de veldsterkte nog eens met ca 20 % gereduceerd. De werkelijke veldsterktewaarden bedroegen zo 76 % x 80 % = ca 60 % van de waarden berekend uit de ingestelde spanningswaarde en een overgangsweerstand van 0 ohm.

De viswering, die een breedte heeft van 12 m, bestaat uit 4 compartimenten van elk 3 m breed. Het oostelijke compartiment wordt aangeduid met compartiment 1. In twee van de compartimenten was een fuik aangebracht, onmiddellijk achter de elektrodes, om de doorgelaten vissen te vangen (figuur 1). De fuik was 6 m lang, had één keel en een open bovenkant om de vissen uit het net te kunnen scheppen (figuur 2). De twee zijpezen van de fuik waren met behulp van ringen aan geleidestangen bevestigd, zodat de fuik in zijn geheel omhoog gehaald kon worden. De maaswijdte van het netwerk was 10 mm (gestrekte maas). Tot en met 23 mei zijn de fuiken in de compartimenten 4 en 3 geplaatst en daarna, om het eventuele verschil in visdoorlaat tussen rand- en middencompartiment te elimineren, in de compartimenten 2 en 3.

Teneinde de invloed van de stroomsnelheid van het water op de effectiviteit van de viswering te kunnen bepalen, is de stroomsnelheid

vóór de elektrodes gevarieerd door het plaatsen van een aantal schotten, die de openingen tussen de elektrodes voor ongeveer 90% afsloten. Naarmate het aantal schotten toeneemt en daarmee de lekkage tussen de schotten, stroomt er relatief minder water door de openingen. Het totaal aantal openingen bedroeg 23. Er werd afwisselend gewerkt met 23 (stroomsnelheid vlak vóór de elektrodes 3 cm/s), 10 (6 cm/s), 6 (10 cm/s) en 4 (13 cm/s) open openingen. In de situaties met 10, 6 en 4 open openingen bevonden de openingen zich alleen in de beide midden compartimenten 2 en 3 (zie figuur 1), zodat het debiet per compartiment in deze gevallen het dubbele was van het debiet met 23 openingen.

Wanneer de viswering moest worden in- of omgeschakeld werd de fuik ca anderhalf uur na het inschakelen neergelaten om te voorkomen dat vissen werden gevangen die alleen als gevolg van het in- of omschakelen werden doorgelaten.

III. DE EXPERIMENTEN.

Van 16 april tot en met 26 oktober 1982 werden experimenten uitgevoerd met als hoofddoel het bepalen van de effectiviteit van de viswering in relatie tot de elektrodespanning en de waterstroomsnelheid. Er werden steeds 2 van de 4 compartimenten gebruikt. De eerste experimenten (tot en met 23 mei) zijn uitgevoerd met één rand- (4) en één middencompartiment (3) om allereerst gegevens te verkrijgen over een eventueel verschil in visdoorlaat tussen deze twee soorten compartimenten.

Na deze beginperiode (vanaf 24 mei) zijn de fuiken in de beide middencompartimenten geplaatst zodat geen rekening behoefde te worden gehouden met een eventueel verschil tussen rand- en middencompartimenten.

In 1981 was gebleken dat de visdoorlaat per etmaal sterk fluctueerde, hetgeen naast wisselende omstandigheden (voornamelijk weersomstandigheden) werd toegedacht aan onder andere een sterk fluctuerende visconcentratie vóór de viswering. Vanuit deze gedachte werden de experimenten uitgevoerd met tegelijkertijd één ingeschakeld compartiment, om zodoende de invloed van de fluctuaties in visconcentratie te kunnen elimineren. Na verloop van een aantal van deze experimenten rees het vermoeden dat met deze methode mogelijk een nieuwe parameter werd geïntroduceerd, te weten onderlinge beïnvloeding van twee naast elkaar gelegen verschillend geschakelde (in- respectievelijk uitgeschakelde) compartimenten.

Om deze reden werd in het verloop van het seizoen deze methode verlaten en werd overgegaan tot het afwisseld geheel uit- of geheel inschakelen van de viswering.

Het eerste deel van het seizoen (tot en met 14 juli) is benut om de optimale elektrodespanning te benaderen. Daarbij zijn alleen de ingestelde spanningen 500 V en 1.000 V met elkaar vergeleken. Gedurende de beginperiode van het seizoen kwam alleen oudere vis binnen. Van 28 juni tot en met 14 juli is ook met 0-jarige vis de optimale spanning bepaald.

Na 14 juli is steeds de gevonden "optimale" spanning aangehouden en is

de stroomsnelheid van het water gevarieerd.

De duur van de experimenten was over het algemeen 1 à 3 etmalen. De netten werden 's morgens ca 09.00 uur gelicht. In tabel I zijn de basisgegevens van alle experimenten weergegeven. Hierbij zijn brasem en kolblei, die in het jeugd stadium moeilijk van elkaar te onderscheiden zijn, samengevoegd. Dit mengsel bestond overwegend uit brasem. Driedoornige stekelbaars is in de tabel aangeduid als 3-D-ST. De groep "overig" omvatte 20 rietvoorns, 19 tiendoornige stekelbaars, 8 rivierdonderpadden en 6 alvers.

IV.1 GEGEVENS VERWERKING

De gegevens zoals weergegeven in tabel I zijn geanalyseerd m.b.v. een statistisch model. Doel hiervan is een maat te verkrijgen, die het effect van de verschillende factoren weergeeft, zonder door de andere factoren te worden beïnvloed. De precieze details van dit model worden besproken in het hoofdstuk "statistische verantwoording". De resultaten van deze verwerking, zoals weergegeven in tabel II, geven de invloed van de verschillende factoren aan, uitgedrukt als logaritmie van de vangstverhoudingen.

Een reken-voorbeeld kan de kolommen in tabel II verduidelijken:

Bij een gemiddelde stroomsnelheid van 7.5 cm/s en een gemiddelde temperatuur van 16.25° C en geen spanning op een compartiment, noch op het buurcompartiment, wordt gemiddeld gevangen \pm 40 0-jarige spieringen, op log-schaal* 3.69. Gezien de waarden in tabel II, is gevangen

-bij een graad warmer water,

op log-schaal $3.69 + 0.53 = 4.22$, 68 spieringen

-bij een cm/s extra stroomsnelheid $3.69 + 0.31 = 4.00$, 55 spieringen

-bij 500 V i.p.v. 0 V $3.69 - 1.54 = 2.15$, 9 spieringen

-bij 1000 V i.p.v. 0 V $3.69 - 1.14 = 2.55$, 13 spieringen

Dus bij een graad warmer water, plus 1 cm/s extra stroomsnelheid, plus 500 V, is gevangen $3.69 + 0.53 + 0.31 - 0.01 - 1.54 = 2.98$, 20 spieringen.

N.B. Naast de correctie van 0.31 voor stroomsnelheid en 0.53 voor temperatuur is nu ook een correctie van 0.01 voor de interactie van stroomsnelheid en temperatuur opgevoerd, in dit model gedragen door het product van stroomsnelheid en temperatuur.

IV.2 STATISTISCHE VERANTWOORDING.

De gegevens van tabel I zijn geanalyseerd m.b.v. GLIM (Generalized Linear Interactive Modelling), een statistisch pakket van de Numerical Algorithms Group van de Royal Statistical Society, waarmee een "analysis of deviance" is uitgevoerd.

Overeenkomstig het natuurlijke getalskarakter van de waarnemingen, mag worden uitgegaan van een Poisson-verdeling en een logaritmische link-functie. Als onafhankelijke variabelen werden achtereenvolgens in het model opgenomen:

stroomsnelheid, watertemperatuur, interactie van temperatuur en stroomsnelheid, spanning op het betreffende compartiment, spanning op

*) In dit rapport wordt met elke logaritmie de natuurlijke (Naperaanse) logaritmie bedoeld.

het naburige compartiment (hierarchisch model). Deze volgorde betekent, dat een aangetoond effect van spanning op de wering ook werkelijk in de gegevens aanwezig was, en niet uit een foutieve interpretatie van stroomsnelheid en temperatuur kan voortgekomen zijn. Andere interacties zijn niet onderzocht. Significanties werden getest op het 5%-niveau, uitgaande van een chi-kwadraat verdeling van devianties. Lineariteit van de invloed van de covariaten werd grafisch getest; de link-functie werd getest d.m.v. de verbetering van het model door opname van het kwadraat van de "linear predictor" als verklarende variabele; onafhankelijkheid van de restvariantie van de voorspelde waarde werd grafisch getest. Geen van deze testen wees op een afwijking van het gestelde model, met uitzondering van meerjarige pos (restvariantie negatief gekorreleerd met voorspelde waarde), meerjarige stekelbaars (restvariantie positief gekorreleerd met voorspelde waarde), en 0-jarige pos (verlies van vrijheidsgraden). Gezien de geringe afwijkingen is het gestelde model uniform doorgevoerd. De variabelen "windrichting" en "windkracht" zijn niet in het model opgenomen, omdat een te groot aantal vrijheidsgraden (b.v. 8 richtingen en 10 sterktes) benodigd zou zijn.

V RESULTATEN.

Tabel I geeft alle vangstresultaten weer. Figuur 3 is hier een grafische weergave van, maar met nadruk moet erop gewezen worden dat de lineaire schaal van de y-as een zeer foutieve indruk wekt. Daarom is het beter gebruik te maken van tabel II met de gemiddelden van de vangsten en de invloeden hierop.

V.1 Stroomsnelheid.

In de derde kolom van tabel II is aangegeven de invloed van de waterstroomsnelheid op het aantal gevangen vissen, uitgedrukt in $\log(\text{aantal vissen})$ per cm/s stroomsnelheid.

Het effect van een hogere stroomsnelheid op de vangst voor 0-jarige blankvoorn, snoekbaars, brasem, spiering en pos is positief; voor alle andere categorieën negatief.

V.2 Temperatuur.

In de vierde kolom van tabel II is aangegeven de geschatte invloed van 1 graad temperatuurstijging. Met nadruk dient hierbij vermeld, dat temperatuur in deze gegevens zeer sterk gecorreleerd is met de datum, en dat dus allerlei seizoensinvloeden, mogelijk ten onrechte, aan de temperatuur zijn toegeschreven. Tevens bleek de temperatuursinvloed strikt lineair te zijn, met uitzondering van enkele lage temperatuur waarden, overeenkomende met de relatief koude periodes in begin en eind juli. Dit lijkt erop te duiden dat niet de temperatuur, maar een andere seizoensinvloed van belang is, die geen minima in begin en eind juli vertoont. Omdat deze onbekende seizoensinvloed en de temperatuur kennelijk sterk gecorreleerd zijn, uitgezonderd de twee koude periodes, voldoet de temperatuur redelijk als verklarende factor, met uitzondering van de koude periodes.

Omdat de invloed van de water temperatuur uiteindelijk niet onderwerp van studie van dit rapport is, is deze onduidelijkheid in de interpretatie niet verder uitgewerkt. Evenals de stroomsnelheid heeft de temperatuur in sommige gevallen een positieve, in andere gevallen een negatieve invloed, zij het doorgaans een geringere dan de stroomsnelheid.

Ook de interactieterm van temperatuur en stroomsnelheid (de vangsttoename per graad temperatuurstijging per cm/s extra stroomsnelheid) vertoont geen duidelijke trend.

V.3 Elektrische viswering.

De kolommen 7 en 8 van tabel II geven de invloed van de elektrische viswering relatief ten opzichte van de uitgeschakelde viswering weer.

De waarnemingen voor brasem/kolblei bleken geen enkele significante afwijking te vertonen ten opzichte van de uitgeschakelde viswering. In de overige waarden valt weinig lijn te ontdekken: zowel positieve als negatieve waarden komen voor, en ook het verschil tussen 500 V en 1000 V is niet eenduidig. Wel is duidelijk dat slechts in 3 van de 24 onderscheiden categorieën een reductie tot minder dan 10% van de blanco waarneming is verkregen.

V.4 Invloed naburige compartiment.

De laatste twee kolommen van tabel II geven de invloed van elektrische spanning op een naburige compartiment weer, overeenkomstig de kolommen 7 en 8 voor de spanning op het compartiment zelf. Deze onderlinge beïnvloeding is wederom relatief ten opzichte van de uitgeschakelde naburige wering.

Onduidelijk is, welke waarden voor de onderlinge beïnvloeding men a priori zou verwachten: voor een positieve invloed (meer vis) pleit, dat afschrikking elders een verhoogd aanbod aan vissen op een compartiment geeft; voor een negatieve invloed pleit de verhoogde afschrikking van een dubbel zo grote wering. Mede hierom is er voor de gevonden waarden geen duidelijke interpretatie te geven.

V.5 Invloed voorafgaande dagen.

In principe is het zeer goed denkbaar dat vissen die in de dagen voorafgaande aan een experiment zijn afgeweerd, zich verzameld hebben voor de waterinlaat, en zodoende, onafhankelijk van de toegepaste spanning, een verhoogde vangst veroorzaken. Om dit te onderzoeken is gepoogd ook de spanning van het voorafgaande experiment als verklarende factor in het model op te nemen. Omdat echter geen duidelijkheid bestaat over het effect van twee naast elkaar aanwezige weringen met verschillende spanningen, is geen eenvoudige formulering van de viswerende werking van de totale waterinlaat mogelijk. Daarom is het niet mogelijk exacte getallen te verstrekken. In alle onderzochte modellen was echter sprake van een verwaarloosbare invloed.

VI. CONCLUSIE.

Uit de in de voorgaande paragrafen besproken resultaten blijkt, dat weliswaar voor de meest voorkomende vissoorten (spiering en baars) sprake is van een viswerende werking van het electro-scherm, maar dat dit effect in de gebruikte opstelling niet eenduidig is, en niet

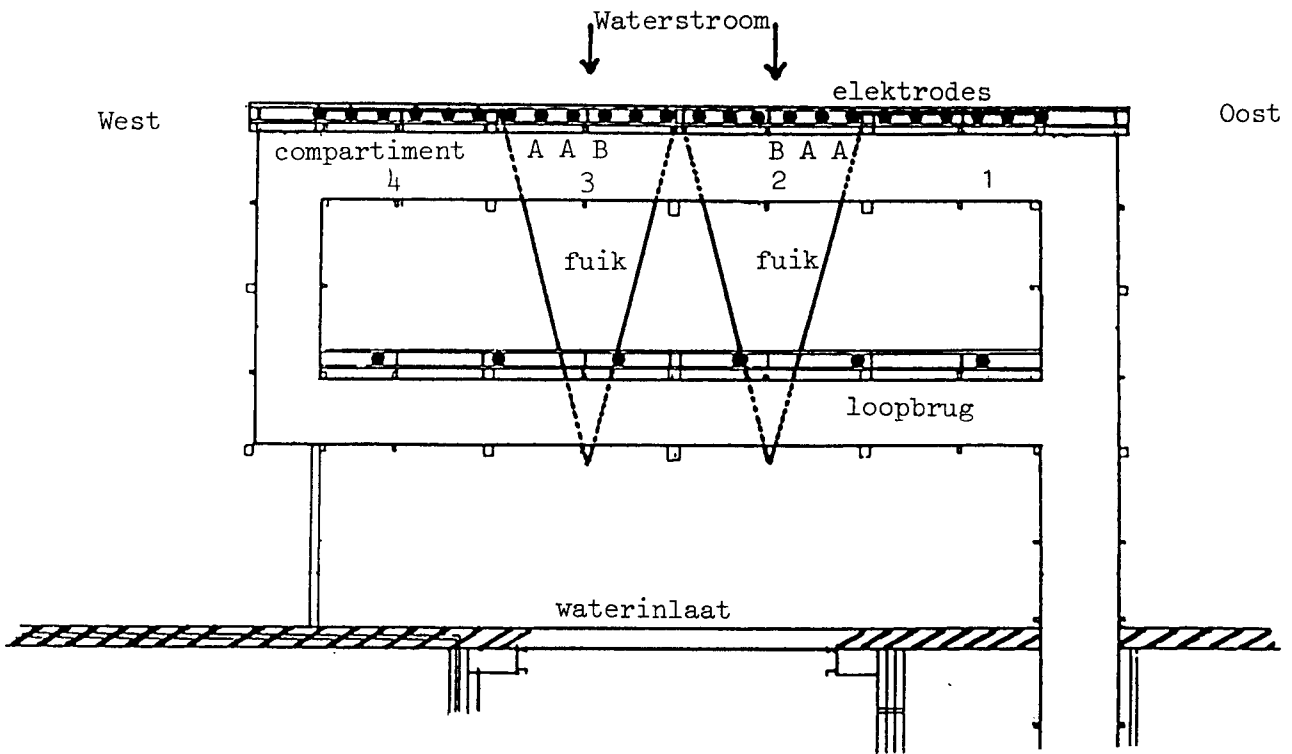
afdoende groot in vergelijking met de natuurlijke variaties in vangstaantallen, om van een duidelijk resultaat te kunnen spreken.

VII. LITERATUUR.

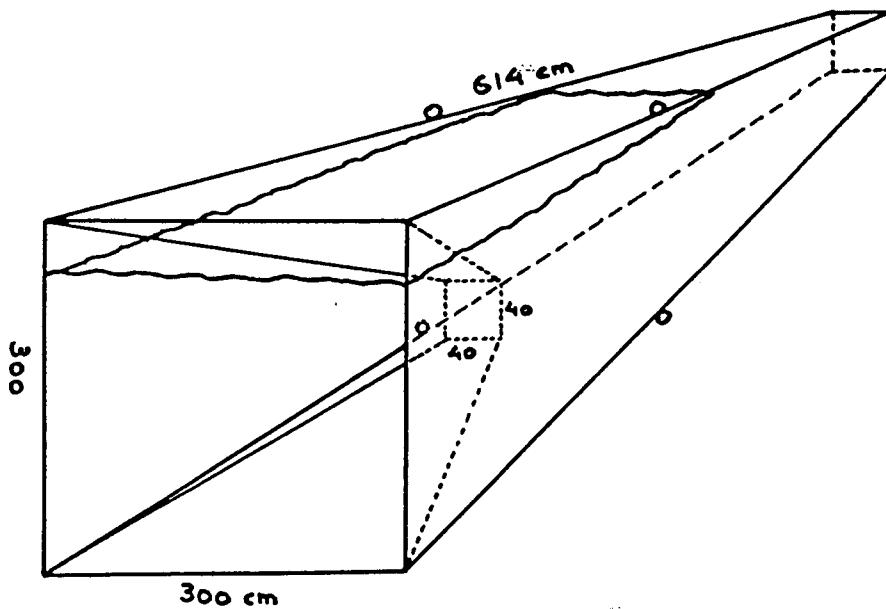
Baker, R.J. & J.A. Nelder, 1978 - The GLIM system, release 3.
Generalized Linear Interactive Modelling, Numerical Algorithms
Group, Oxford.

Sloof, J. & H. Jansen, 1982 - Experimenten met een nieuwe
elektrische viswering.
Rijksinstituut voor Visserijonderzoek, IJmuiden
Intern Rapport TO 82-01.

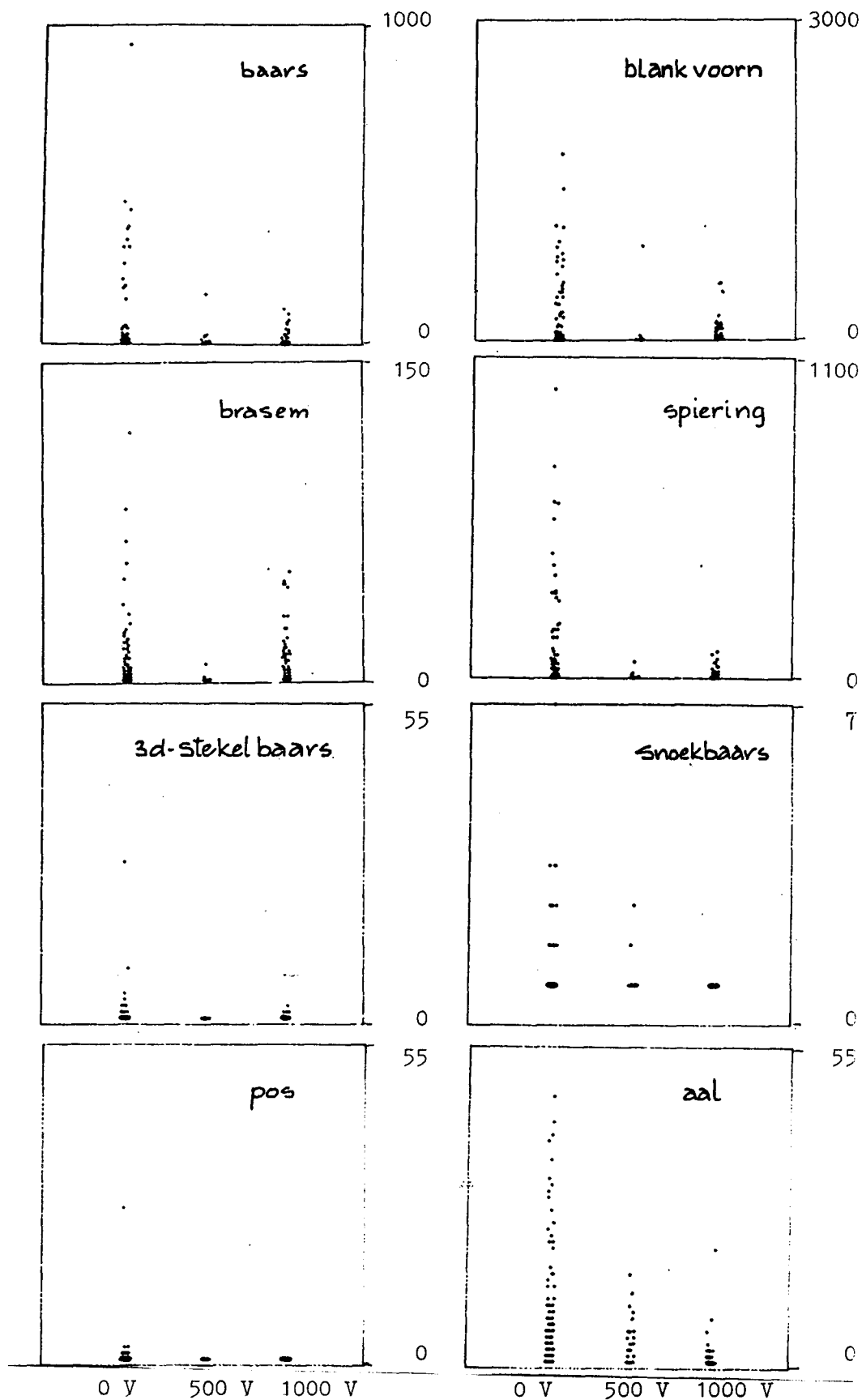
BOVENAANZICHT



Figuur 1 - Viswering met elektroden (zwarte stippen) en fuiken.
 In de figuur is de situatie met 10 open openingen weergegeven.
 In geval van 6 openingen werden bij A schotten geplaatst; afsluiting bovendien bij B resulteerde in 4 openingen.



Figuur 2 - Fuik. De gegolfde lijn geeft het wateroppervlak aan.



Figuur 3 - Relatie tussen spanning op het elektrodscherm (resp. 0 V, 500 V en 1000 V) en het aantal achter het scherm gevangen vissen, per vissoort.

N.B. Ieder punt in de grafiek stelt één waarneming voor; de aantallen vis zijn uitgezet op lineaire schaal, met per vissoort een andere schaal.

TABEL I - Gegevens en vangsten van de uitgevoerde experimenten. Per experiment hebben de bovenste aantallen vissen betrekking op 0-jarige vis en de aantallen daaronder op oudere vis.
 Wind RI/KR = richting/kracht Beaufort; Comp.A = nummer van controle-compartment; Spanning A/B = ingestelde elektrodespanning in controle-compartment/elektrisch veld compartment.

START AANT. DATUM EXP.	STROOM- SNELH. CM/S	WATER- TEMP. °C	WIND RI./KR.	COMP. A		COMP. B		SPANNING		Aantal vissen		BAARS		BL.-VOORN		BRAS/KOL		SPIERING		3-D-ST		SNOEKB		POS		AAL		OVERIG			
				A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
16-4	3	8.0	N 3	4	1000	1000				15	10	3	1	23	62	12	11	1	1												
19-4	1	8.2	N 3	4	500	500			1					12	11	7	5	1	1							2	2		1		
20-4	1	8.4	N 3	3	0	500			2		1			21	6	12	9	1	1							9	9		1		
21-4	1	8.6	N 2	3	0	500			15	1				10	1	1	5	1	1							7	1				
22-4	1	9.2	N 1	4	0	500			1		1			2		1	2	1	2						3						
23-4	3	9.1	NW 5	4	500	500			7	1	1			3	6	2	5	2	2						2	9			2		
26-4	1	8.6	N 7	3	1000	1000					1			2	2	5	4														
27-4	1	9.0	N/W 7/4	4	500	500					3	2	1	2	2	4	4									1				1	
28-4	5	8.9	ZW 7	4	1000	1000					4	1	5	1		1	3									6	1				
3-5	7	9.3	ZW/O 8/1	4	0	500					1					3	5									4	14				
10-5	1	10.7	0	1	3	0	500				1					6	1									15	3				
11-5	1	11.7	NO 2	3	0	500					4					1	2								1	22	8				
12-5	1	11.7	NO 3	4	0	500					3	31				4	10	3	1						2	36	3				
13-5	1	12.0	NO 3	4	0	500					3	5	1													5	7				
18-5	1	13.8	ZO/W 4/1	4	500	500					3	3	1													4	4				
19-5	5	13.2	W 2/5	4	500	500					4	2	1													4	4				
24-5	1	13.2	W 5	3	0	500					1	2																			
25-5	1	13.4	Z 3	2	0	500					6	2	1													5					
26-5	1	14.0	Z 2	2	0	1000					13	9	1													26					
27-5	5	16.2	N 2	3	0	1000					3	1	200	11	4	2									2	21	2			1	
1-6	1	17.9	0	3	3	0	500						1													9	5				
2-6	1	17.8	0	3	2	0	500				2	3	1													6	4				
3-6	1	19.2	0	3	2	0	1000				3	7	1	2												14	1				

Vervolg TABEL I.

START DATUM EXP.	AANT. ETH.	STROOM- SNELH. CM/S	WATER- TEMP. OC	WIND- RI./KR. BF	COMP. A- V	SPANNING A V	BAARS		BL.VOORN		BRAS/KOL		SPIERING		J-D-ST		SNOEKB		POS		AAL		OVERIG	
							A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
7-6	1	3	19.8	N 4	3	0 500	1	30	5											1	21	4		
8-6	1	3	18.8	N 4	2	0 500	2	20	3	2										2	32	11	1	
9-6	1	3	18.5	N 3	2	0 1000		22	7	1	1	2									27	7		
10-6	1	3	18.0	0 3	3	0 1000		153	3	10	1									1	13	1		
28-6	1	3	17.1	W 5	2	0 500	1	23	29			12	3								1			
29-6	2	3	17.2	W 5	3	0 500	750	6	13			1100	100							3	12			
2-7	3	3	17.5	O/NW 2/5	3	0 1000	63	36	41	3	1	31	7							7	16	5		
5-7	1	3	17.5	W 4	3	0 500	1	121	10	9	1	44	9							1	10			
6-7	1	3	17.5	W/NO 2	2	0 500	7	11	6	1		29	15							1	2			
7-7	1	3	17.8	NO/ZW 1/3	2	0 1000	130	30	4	3		1								1	19	2		
8-7	1	3	18.7	0 2	2	0 500	19	61	12	16		3	4							3	5	5		
9-7	3	3	19.2	0 4	3	0 500	34	9	13	1	1	250	8							1	55	6	1	3
12-7	1	3	20.0	0 4	3	0 1000	22	14	18	14	2	169	36							3	53	1		
14-7	1	3	20.6	0 2	2	0 500	9	9	2	585	5	42	9								7	1		
16-7	3	6	20.4	0 3	3	0 1000	10	14	14	86	1	430	68							3	36	2		
19-7	2	6	20.2	NO 3/6	2	0 1000	7	50	6	84	3	142	26								39	2	1	1
21-7	1	6	19.6	NO 4	3	0 1000	13	9	2	10	1	125	18								42	5		
22-7	1	6	19.6	0 4	2	0 1000	21	53	11	27	1	264	116								29	1		
23-7	3	6	19.1	O/NW 2/3	3	0 1000	10	11	11	33	3	96	8							1	29	2		2
27-7	1	10	19.1	0 5	2	0 1000	12	44	7	96	4	52	23							1	38			
28-7	1	10	19.4	0 5	3	0 1000	55	44	19	37	5	165	49								35	18		
29-7	1	10	19.2	0 4	3	0 0	178	121	520	270	8	46	59							1	10	3		1
30-7	3	10	20.3	0 3	3	0 1000	36	48	34	238	1	1056	252								28	7		
2-8	1	10	21.1	0 3	2	0 1000	6	27	8	75	1	545	75							1	28	2		
3-8	1	10	21.8	0 2	3	0 1000	147	38	13	35	1	660	105								14			
4-8	1	10	21.7	O/NW 1/3	2	0 1000	100	165	615	100	18	150	85								20	2		
5-8	1	10	21.5	ZO 1	2	0 0	168	144	165	705	2	250	150							2	4	3		3

Aantal vissen

START DATUM EXP.	AANT. ETM.	STROOH- SNELH. CM/S	WATER- TEMP. OC	WIND RI./KR.	COMP.		SPANNING A B V	BAARS		BL.VOORN		BRAS/KOL		SPIERING		3-D-ST		SNOEKB.		POS		AAL		OVERTJG		
					BF	A		B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
6-8	3	6	20.8	ZO/NW	1/4	3	0	1000	18	24	156	330	10	38	960	90			2		1		17	2	2	
9-8	1	6	20.4	NW	5	2	0	1000	8	8	19	80	6	30	150	60					1		5		1	1
10-8	1	6	20.3	W	5	2	0	0	80	69	714	944	24	44	496	390					2		8	3		1
11-8	1	6	20.6	W	4	3	0	1000	4	8	33	65	2	10	30	9						2	1			
12-8	1	6	20.6	W	3	2	0	1000	6	10	33	112	7	31	265	37						12				
13-8	4	6	19.9	W	4	3	0	1000	11	19	37	217	7	29	1080	60	2	1				4	1			
17-8	1	6	19.3	W	5	2	0	1000	2	8	25	91	9		240	50	1					8				1
18-8	1	6	19.0	ZW	5	2	0	0	5	3	35	56	5		125	125	1	1				5	6			1
19-8	1	10	18.5	W	5	3	0	1000	12	3	28	108	1	16	30	6						4				1
20-8	3	10	18.3	W	6/3	2	0	1000	3	13	32	220	3	25	124	9						4				1
23-8	1	10	18.1	W	5/1	3	0	1000	2	2	34	26	1	3	19	3	1	2				8	1			1
24-8	1	10	17.6	W	3	2	0	0	5	1	3	8			1	4	1					3	1			1
25-8	1	10	17.4	W	4/1	2	0	1000	4	3	11	34	1	1	90	3	1	1				6				1
26-8	1	10	17.3	ZW	3	3	0	1000	1	1	1	24	1		26							3	1			1
27-8	3	10	17.3	ZW	4	2	1000	1000	1	3	75	90	5	7	60	66	1					3				1
30-8	1	10	17.3	W	3	2	1000	1000	1	1	28	28	2	1	3	8						4				1
31-8	1	10	17.1	N/ZW	7/2	2	0	0	3	1	4	14	1	2	13	9						8	1			1
1-9	1	10	16.8	ZW	2	2	0	0	1	1	3	7	3		4	5						1				1
2-9	1	10	16.7	W	3	2	0	1000			23	155	5	13	17	4						1				1
3-9	3	10	16.8	ZW/NO	4	3	0	1000	2	5	410	270	4	29	3	1						5				1
6-9	1	10	16.8	O/W	3	2	1000	1000			420	400	75	35	18	16	1	1				1	1			1
7-9	1	10	16.8	ZW	3	2	1000	1000			355	352	29	34	4	1						2				1
8-9	1	13	16.7	ZW	3/0	2	0	0	1	1	230	2273	9	78	4							1				1
9-9	1	13	16.8	Z	1	2	0	0	4	1	1161	339	54	16	29	9						2	2			2
10-9	3	13	17.2	Z/NW	2	2	1000	1000	7	3	1154	1346	92	108	37	43	5	5				2	1			2
13-9	1	13	17.2	V	2	2	1000	1000	1	3	120	300	20	8	38	22						2	3			3
14-9	1	13	17.4	O	1	2	0	0	2	9	460	579	12	13	27	28	2	2				4	1			4

TABEL II - Resultaten van de deviantie analyse.

	Kwantita- tief belangrijke vis- categorie	Leef- tijd	Gemiddelde vangst lin. log.	Stroom- snelh. ')	Temp. ')	Inter- actie Stroom *Temp. ')	Spanning					
							Ter plaatse					
							0 V	500 V	1000 V	0 V	500 V	1000 V
BAARS	++	0	14.3 0.23	-0.87 -0.37	0.06 -0.05	0.05 0.03	0 0	-0.96 0.06	-0.99 -1.80	0 0	0.72 1.17	-0.81 -0.80
BLANKVOORN	++	0	102.6 3.48	1.44 -0.09	1.04 0.05	-0.07 -0.01	0 0	-0.49 -2.68	-1.89 -1.95	0 0	-2.79 -2.12	-2.15 -0.60
BRASEM/KOLBLEI	+	0	6.00 0.18	0.93 -0.66	0.69 -0.05	-0.05 0.01	0 0	N.S. N.S.	N.S. N.S.	0 0	N.S. 0.59	N.S. 0.82
SPIERING	++	0	40.00 0.56	0.31 -0.61	0.53 -0.84	-0.01 -0.02	0 0	-1.54 -2.10	-1.14 1.33	0 0	N.S. N.S.	N.S. N.S.
3D. STEKELB.	-	0	0.45 0.49	-0.49 -0.53	-0.21 -0.31	0.04 -0.03	0 0	-6.64 2.25	0.77 0.29	0 0	-6.64 N.S.	1.76 N.S.
SNOEKBAARS	-	0	0.31 0.01	0.36 -0.27	0.16 -0.24	-0.01 0.02	0 0	0.77 -0.22	-1.66 0.32	0 0	1.33 7.38	1.25 0.32
POS	-	0	0.27 0.15	0.57 -0.88	-0.01 -0.23	0.01 0.05	0 0	-1.60 -0.62	1.48 -3.53	0 0	4.95 N.S.	2.68 N.S.
AAL	-	?	5.00	-0.36	-0.02	0.02	0	-0.26	-1.04	0	0.86	1.23

N.S. = Niet Significant.

') Deze kolommen geven aan de verandering (op log-schaal) van de vangst bij verhoging van de variabele met 1 eenheid.

N.B. Een positieve waarde op log-schaal betekent dat onder de genoemde omstandigheid meer vis is gevangen, een negatieve dat er minder vis is gevangen.

Ter vergelijking: Stellen we het aantal gevangen vissen in een referentiesituatie op 100 %, dan

betekent een waarde van - 3 een vangst van	5 %
- 2	14 %
- 1	37 %
0	100 %
+ 1	272 %
+ 2	739 %
+ 3	2009 %